

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-183415

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/02

H01L 23/24

H01L 23/29

H01L 23/31

H01L 27/14

H01L 31/12

(21)Application number : 06-087800

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.03.1994

(72)Inventor : YAMANAKA HIDEO

(30)Priority

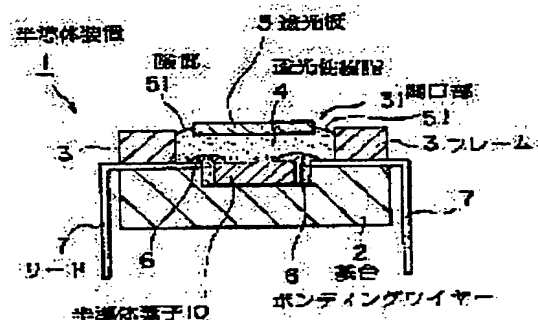
Priority number : 05307320 Priority date : 12.11.1993 Priority country : JP

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve optical characteristics and at the same time to increase a manufacturing yield by providing a gap between the peripheral edge of a translucent plate arranged on a translucent resin buried inside an opening part and the peripheral edge of the opening part to pass a bubble generated in the translucent resin to the exterior.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 1 is constituted of a base 2 for mounting a semiconductor element 10 nearly at the center, a frame 3 provided with an opening part 31 in the upper region of the semiconductor element 10 provided on the base 2, a translucent resin 4 filled up in the opening part 31 and a translucent plate 5 arranged on the translucent resin 4. Further, since a gap 51 is provided between the peripheral edge of the translucent plate 5 and the peripheral edge of the opening part 31, a bubble generated in the translucent resin 4 is passed through the gap 51 to the exterior. The translucent plate 5 is arranged in a notched part 32, thereby being able to accurately maintain a distance between a bonding wire 6 to be connected with a lead 7 and the bottom surface of the translucent plate 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-183415

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/02  
23/24  
23/29

識別記号

F

庁内整理番号

8617-4M

7376-4M

F I

H 0 1 L 23/ 30

27/ 14

技術表示箇所

F

D

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-87800

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(31) 優先権主張番号 特願平5-307320

(32) 優先日 平5(1993)11月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山中 英雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

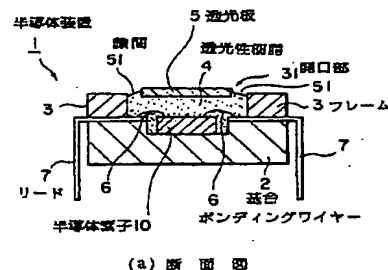
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

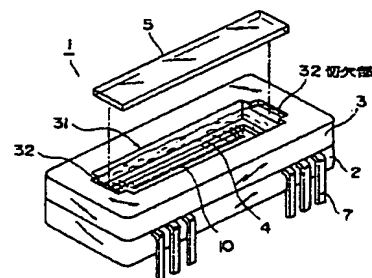
(57) 【要約】

【目的】 光学的特性に優れかつ製造歩留りの向上を図れる半導体装置およびその製造方法を提供すること。

【構成】 半導体素子10を搭載する基台2と、基台2上に設けられ開口部31を備えたフレーム3と、開口部31内に埋め込まれた透光性樹脂4と、透光性樹脂4上に配置される透光板5とから成る半導体装置1で、透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に隙間51を備えたり透光板5に遮光膜を備えたりする。また開口部31を中心としたフレーム3の両側に開口部31と臨む切欠部32を設けておき半導体素子10を搭載した状態で透光性樹脂4を充填し、透光性樹脂4を押圧しながら透光板5を切欠部32に載置して半導体装置1を製造する。



(a) 断面図



(b) 斜視図

本発明の第1実施例を説明する概略図

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略中央に半導体素子を搭載するための基台と、該基台上に設けられ少なくとも該半導体素子の上方領域に開口部を備えたフレームと、該開口部内に埋め込まれて該基台に搭載された半導体素子を封止する透光性樹脂と、該透光性樹脂上に配置される透光板とから成る半導体装置であって、前記透光板の周縁と前記開口部の周縁との間には隙間が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記フレームは前記半導体素子を中心とした両側の前記開口部と臨む所定深さの切欠部を備えており、該切欠部に前記透光板が配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記透光板は、外部からの赤外線を遮断するものであることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記透光板は、反射防止膜を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記透光板は、外部からの赤外線を遮断するものであるとともに、少なくとも前記透光性樹脂と接触する側に反射防止膜を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 6】 略中央に略四角形の開口部を備えたフレームを基台上に設け、該開口部内の基台上に半導体素子を搭載して該半導体素子を透光性樹脂にて覆い、該透光性樹脂上に透光板を配置する半導体装置の製造方法であって、

予め、前記開口部を中心とした前記フレームの両側に、該開口部と臨みかつ該開口部の対応辺よりも短い幅で所定深さの切欠部をそれぞれ設けておき、前記半導体素子を搭載した状態で前記開口部内に前記透光性樹脂を充填し、

次いで、前記切欠部の幅とほぼ等しい幅の前記透光板を、前記透光性樹脂を押圧しながら前記段差面に載置することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 前記透光性樹脂を充填する際、前記切欠部の段差面よりも高い位置まで充填することを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 所定の有効領域を備えた半導体素子を略中央に搭載するための基台と、該基台上に設けられ少なくとも該半導体素子の上方領域に開口部を備えたフレームと、該開口部内に埋め込まれて該基台に搭載された半導体素子を封止する透光性樹脂と、該透光性樹脂上に配置される透光板とから成る半導体装置であって、前記透光板の少なくとも前記透光性樹脂と接触する側で前記半導体素子の有効領域と対応する部分以外の領域には遮光膜が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】 前記透光板は、外部からの赤外線を遮断するものであることを特徴とする請求項 8 記載の半導体

装置。

【請求項 10】 前記透光板は、反射防止膜を備えていることを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【請求項 11】 前記透光板は、外部からの赤外線を遮断するものであるとともに、少なくとも前記透光性樹脂と接触する側に反射防止膜を備えていることを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】 本発明は、透光性樹脂にて半導体素子を覆いその上に透光板を配置する半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 中空パッケージを用いた半導体装置は、主として CCD エリアセンサーや CC リニアセンサー等の光学部品として用いられており、中空部分を介して外部からの光信号を CCD 等から成る半導体素子にて受光している。また、レーザ素子単体やレーザ光を増幅する IC を備えた半導体装置では、中空部分内部を介して光信号を出射している。

20 【0003】 中空パッケージから成る半導体装置は、主に、セラミックスやガラス-エポキシ（以下、ガラエポと言う。）樹脂等から成る基台および略中央に開口部を備え基台上に設けられたフレームと、開口部内の基台上に搭載される半導体素子と、フレーム上に取付けられるガラスやプラスチック等から成る透光板とから構成されている。

【0004】 透光板は、フレーム上に例えば B ステージシーラーから成る接着剤を介して取り付けられており、30 基台上に搭載された半導体素子を開口部内に気密封止するとともに外部からの光をパッケージ内部の半導体素子まで透過させる役目を果たしている。

【0005】 しかし、このような中空パッケージから成る半導体装置は、透光板を取り付ける B ステージシーラー等の接着剤の硬さ管理など製造上の煩わしがあるとともに、製造途中でのダストや半導体素子のダイシング時の切り屑等が中空部内で移動して読み取り画像の欠陥を招くという不都合が生じてしまう。

40 【0006】 そこで、中空パッケージにおける中空部に、例えば紫外線硬化型樹脂、紫外線と加熱とにより硬化する樹脂、エポキシ系加熱硬化樹脂、シリコン系加熱硬化樹脂、またはシリコン系 UV 硬化型樹脂から成る透光性樹脂を充填することが考えられている。さらに、この透光性樹脂の硬化収縮によって生じる表面のしわの問題や、基台との線膨張率の違いに基づく割れを緩和するためやわかりやすい透光性樹脂を用いた場合のきずの問題等を解消するため、透光性樹脂の表面をガラスや透明プラスチック等の透光板でカバーした半導体装置が考えられている。

50 【0007】 図 10 は、このような半導体装置を説明す

3

る断面図である。すなわち、この半導体装置1は、主として、セラミックスやガラエポ樹脂等から成る基台2および開口部31を備えたフレーム3と、開口部31内の基台2上に搭載される半導体素子10と、開口部31内に充填して半導体素子10を封止する透光性樹脂4と、フレーム3上に取り付けられ透光性樹脂4をカバーする透光板5とから構成されている。

【0008】この半導体装置1を製造するには、まず、基台2上に半導体素子10をダイボンド用ペースト材を介して搭載し、ボンディングワイヤー6を用いて半導体素子10とリード7との電気的な導通を得る。次に、開口部31内に、先に述べたような透光性樹脂4をポッティングして半導体素子10およびボンディングワイヤー6の周囲を覆う。この状態でフレーム3の上面に透光板5を載置して透光板5と透光性樹脂4とを密着し、その後、透光性樹脂4を紫外線や加熱により硬化させる。これにより、きずなくしかも表面にしわのない半導体装置1が製造できることになる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような半導体装置およびその製造方法には次のような問題がある。すなわち、図10に示す半導体装置1においては、フレーム3の上面に透光板5を取り付けることで透光性樹脂4が充填された開口部31内を密閉状態としているため、透光性樹脂4をポッティングする際に生じた透光性樹脂4内の気泡41も一緒に封じ込められてしまう。また、透光板5をフレーム3上に取り付ける際に透光板5と透光性樹脂4との間に空気を巻き込んでしまったり、透光性樹脂4を硬化させる際の発生ガスが透光板5の近傍に気泡41として溜まってしまふ。

【0010】このような気泡41が透光性樹脂4内に溜まっていると、半導体素子10による読み取り画像の感度むらや誤検出等の光学的な不具合を生じることになり、半導体装置1の不良品を出してしまうことになる。また、透光性樹脂4内のボンディングワイヤー6に光が当たった場合にも乱反射が起り、半導体素子10へ光学的な影響を与えることになる。よって、本発明は光学的特性に優れかつ製造歩留りの向上を図れる半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決するために成された半導体装置およびその製造方法である。すなわち、この半導体装置は、略中央に半導体素子を搭載するための基台と、基台上に設けられ少なくとも半導体素子の上方領域に開口部を備えたフレームと、開口部内に埋め込まれて基台に搭載された半導体素子を封止する透光性樹脂と、透光性樹脂上に配置される透光板とから成るものであり、透光板の周縁と開口部の周縁との間に隙間を備えた構成となっている。また、このような隙間を備えた半導体装置であって、半導体素

4

子を中心としたフレームの両側に開口部と臨む所定深さの切欠部を備え、この切欠部に透光板を配置したものである。

【0012】しかも、透光板が赤外線を遮断したり、反射防止膜を備えていたり、この両方を備えたものでもある。さらに、本発明の半導体装置は、所定の有効領域を備えた半導体素子を略中央に搭載するための基台と、基台上に設けられ少なくとも半導体素子の上方領域に開口部を備えたフレームと、開口部内に埋め込まれて基台に搭載された半導体素子を封止する透光性樹脂と、透光性樹脂上に配置される透光板と、透光板の表面で半導体素子の有効領域と対応する部分以外の領域に設けられた遮光膜とから構成されるものでもある。また、この半導体装置の透光板として、赤外線を遮断したり、反射防止膜を備えていたり、この両方を備えたものでもある。

【0013】また、本発明の半導体装置の製造方法は、略中央に略四角形の開口部を備えたフレームを基台上に設け、この開口部内の基台上に半導体素子を搭載して透光性樹脂で覆い、この透光性樹脂上に透光板を配置する製造方法であって、予め、開口部を中心としたフレームの両側に、開口部と臨みかつ開口部の対応辺よりも短い幅で所定深さの切欠部をそれぞれ設けておき、半導体素子を搭載した状態で開口部内に透光性樹脂を充填し、その後切欠部の幅とほぼ等しい幅の透光板を、透光性樹脂を押圧しながら切欠部の段差面に載置したり、また、透光性樹脂を充填する際に切欠部の段差面よりも高い位置まで充填するようにした方法である。

【0014】

【作用】本発明の半導体装置においては、開口部内に埋め込んだ透光性樹脂上に配置する透光板の周縁と開口部の周縁との間に隙間が設けられており、この隙間を介して透光性樹脂内で発生した気泡が外部へ逃げるようになる。さらに、半導体素子を中心としたフレームの両側に設けられた開口部を臨む所定深さの切欠部により、透光板の配置高さや配置位置とを決めることができるようになる。また、透光板として外部からの赤外線を遮断できるものを用いたり、反射防止膜を備えたりすることで不要な光が半導体素子へ到達するのを防いでいる。しかも、透光板の少なくとも透光性樹脂と接触する側で半導体素子の有効領域と対応する部分以外の領域に遮光膜が設けられていることで、半導体素子の有効領域以外からの光を遮断することができる。このため、有効領域以外の透光性樹脂内に発生している気泡やボンディングワイヤーに光が当たらず乱反射が発生しなくなる。

【0015】また、この半導体装置の製造方法においては、予め、フレームの両側に開口部と臨みかつ開口部の対応辺よりも短い幅の所定深さの切欠部を設けているため、この切欠部の幅とほぼ等しい幅の透光板をこの段差面に載置することで、開口部の周縁と透光板の周縁との間に隙間が生じるようになる。さらに、透光板を切欠部

の段差面に搭載することで透光性樹脂を押圧すれば、透光性樹脂内の気泡が押されて隙間から排出するようになる。また、透光性樹脂をこの切欠部の段差面よりも高い位置まで充填しておけば、透光板を載置する作業とともに透光性樹脂が押圧されて気泡を排出できるようになる。

【0016】

【実施例】以下に、本発明の半導体装置およびその製造方法の実施例を図に基づいて説明する。図1は、本発明の半導体装置の第1実施例を説明する概略図であり、

(a)は断面図、(b)は斜視図である。なお、以下の本実施例においては説明を分かりやすくするためにCCDリニアセンサーから成る半導体装置1を一例として説明する。

【0017】すなわち、第1実施例における半導体装置1は、主として、略中央に半導体素子10を搭載するための基台2と、基台2上に設けられ少なくとも半導体素子10の上方領域に略長方形の開口部31を備えたフレーム3と、開口部31内に埋め込まれた透光性樹脂4と、透光性樹脂4上に配置されるガラスやプラスチック等の透光板5とから構成されており、さらに、透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に所定幅の隙間51が設けられたものである。

【0018】また、この半導体装置1は、透光板5を配置するため例えばフレーム3の半導体素子10を中心とした両側に開口部31と臨む所定深さの切欠部32が設けられており、この切欠部32にて透光板5を位置決めできるようになっている。

【0019】このように、透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に隙間51が設けられていることで、透光性樹脂4内で発生したガス等から成る気泡41(図10参照)が隙間51を介して外部へ逃げようになる。さらに、切欠部32に透光板5を配置することで、リード7と接続されるボンディングワイヤー6と透光板5の下面との距離を正確に維持することができるとともに、透光板5の回転方向に対する位置を規制することができる。

【0020】次に、このような半導体装置1の製造方法を図2～図5に基づいて順に説明する。まず、図2

(a)に示すように、フレーム3の例えば図面上の左右両側に開口部31と臨む切欠部32を予め設けておく。切欠部32は、対応する開口部31の辺の長さHよりも短い幅hで、しかも図2(b)に示すようにその上面から深さDを有している。

【0021】次に、このような基台2およびフレーム3を用いて図3に示すように、半導体素子10の搭載を行う。すなわち、基台2の略中央に設けられた凹部に銀ペースト等を介して半導体素子10を搭載し、ボンディングワイヤー6を用いて半導体素子10とリード7との電気的な接続を行う。これにより、半導体素子10および

ボンディングワイヤー6はフレーム3の略中央の開口部31内に収納された状態となる。

【0022】次に、図4に示すように、半導体素子10およびボンディングワイヤー6が収納された開口部31内に透光性樹脂4をポッティングする。透光性樹脂4は従来と同様に紫外線硬化型樹脂、紫外線と加熱とにより硬化する樹脂、エポキシ系加熱硬化樹脂、シリコン系加熱硬化樹脂、またはシリコン系UV硬化型樹脂等の紫外線や加熱によって硬化する材質を用いており、この透光性樹脂4を充填するにあたり、例えば切欠部32の段差面32aよりも若干高い位置まで充填する。なお、透光性樹脂4をポッティングした後は、従来と同様に透光性樹脂4内に気泡41(図10参照)が溜まっている場合があるが、後述する工程において排出できる。

【0023】次に、図5に示すように、予めフレーム3に設けておいた切欠部32の段差面32aに切欠部32の幅とほぼ等しい幅の透光板5を載置する。透光板5は、ほうけい酸系等の板ガラスやアクリル、ポリカーボネート等のプラスチック板が用いられる。先に説明したように、切欠部32の幅hは対応する開口部31の辺の長さHよりも短い(図5(b)参照)、この幅hとほぼ等しい幅の透光板5を切欠部32に載置することで透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に隙間51が形成される。

【0024】さらに、この透光板5を載置することにより、開口部31内に充填された透光性樹脂4が押圧されることになる。つまり、透光性樹脂4を段差面32aよりも若干高い位置まで塗布しておけば、透光板5の載置作業とともに透光板5の下面によって透光性樹脂4を押圧することができる。

【0025】なお、透光性樹脂4を段差面32aよりも高い位置に充填しない場合には、透光板5を載置した際にその下面が段差面32aよりも下に配置されるような凸部(光学的に悪影響がないものとする)を設けておくことで透光板5の載置とともに透光性樹脂4を押圧することができるようになる。

【0026】このように透光板5を載置した段階で透光性樹脂4を押圧することにより、その圧力で透光性樹脂4中のポッティングした際に生じた気泡41(図10参照)を追い出すことができる。そして、追い出された気泡41(図10参照)は、透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に設けられた隙間51から外部に排出される。

【0027】透光板5を載置した状態で、透光板5の下面とボンディングワイヤー6のアーチとの間は間隔dとなる。ボンディングワイヤー6のアーチ高さが一定の場合、この間隔dは切欠部32の深さD(図2(b)参照)によって決まる。すなわち、フレーム3に切欠部32を設ける段階で、間隔dに応じた深さDを設定しておくようにする。

7

【0028】このように透光板5を載置した後、所定量の紫外線や所定温度の加熱を行って透光性樹脂4を硬化し、透光板5をフレーム3および透光性樹脂4上に接続する。この透光性樹脂4の硬化の際に内部でガスが発生しても、そのガスは透光板5の周縁と開口部31の周縁との間に設けられた隙間51から排出されることになる。これにより、透光性樹脂4の内部に気泡41（図10参照）が存在しない半導体装置1を製造することができる。

【0029】次に、本発明の半導体装置1の第2実施例を図6に基づいて説明する。すなわち、第2実施例における半導体装置1は、透光板5の上面がフレーム3の上面よりも下に配置されるよう透光板5を配置したものである。これにより、透光板5の下面とボンディングワイヤー6のアーチとの間隔d'が、図5(a)に示す間隔dよりも小さくなる。つまり、図2(b)に示す切欠部32の深さDを先に説明した実施例の場合よりも深くすることで間隔d'を小さくすることができる。

【0030】この間隔d'はなるべく小さい方が望ましい。すなわち、透光板5の配置位置が低くなることで開口部31内を埋め込むための透光性樹脂4の量を少なくすることができるとともに、透光性樹脂4の硬化の際に発生するいわゆる樹脂内のひけやすじ等から成る半導体素子10の画質不良を低減することができる。

【0031】さらに、透光板5の配置位置を低くすることで透光板5の側面5aのほとんどを透光性樹脂4内に埋め込むことができる（図6(b)の部分拡大図参照）。このように透光板5の側面5aが透光性樹脂4にて埋まることによって、透光板5を製造する際の糸面取りやC面取りの処理を施す必要がなくなり、透光板5の製造における大幅な簡素化を図ることができる。

【0032】また、第1実施例および第2実施例における半導体装置1において、透光板5として外部からの赤外線を遮断できるものを用いてもよい。例えば、透光板5を磷酸ガラスにて形成したり、通常のほうけい酸系等から成る板ガラスに磷酸ガラスを紫外線硬化型接着剤にて張り合わせて構成することで、赤外線を遮断できるようになる。

【0033】さらに、透光板5に反射防止膜を設けてもよい。例えば、フッ化マグネシウムの単層コート、SiO/SiO<sub>2</sub>、や酸化ジルコニウム、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等から成る多層コートを透光板5に施すことで不要な反射を防止できるようになる。また、上記の磷酸ガラスを用いた透光板5に反射防止膜を施すことで赤外線の遮断と不要な反射の防止を可能とするとともに、磷酸ガラスから成る透光板5の透光性樹脂4との密着性向上および磷酸ガラスからの水分との反応で生成された磷酸の侵入による内部配線の腐食防止が可能となる。

【0034】次に、本発明の第3実施例における半導体装置1を図7の概略断面図に基づいて説明する。すなわ

8

ち、第3実施例における半導体装置1は、透光板5の表面で半導体素子10の有効領域Sと対応する部分以外の領域に遮光膜52が備えられているものである。

【0035】図7(a)は第3実施例（その1）を示すものであり、この半導体装置1は、略中央に半導体素子10を搭載するための基台2と、基台2上に設けられ開口部31を備えたフレーム3と、開口部31内に埋め込まれ透光性樹脂4と、フレーム3との間で所定の隙間51を開けて配置される透光板5とから構成され、この透光板5の少なくとも透光性樹脂4と接触する側で半導体素子10の有効領域Sと対応する部分以外の領域にクロムやモリブデン等から成る遮光膜52が設けられている。

【0036】この半導体装置1においては、透光板5を載置する際に気泡を隙間51から外部へ逃がすことができるとともに、遮光膜52によって半導体素子10とリード7とを接続するボンディングワイヤー6に不要な光が当たらなくなる。このため、気泡やボンディングワイヤー6による光の乱反射を抑制でき、半導体素子10に必要な光のみを伝えることができる。

【0037】また、図7(b)は第3実施例（その2）を示すものであり、図7(a)に示す半導体装置1のようにフレーム3と透光板5との間に隙間51が設けられていない構成となっている。このような半導体装置1であっても透光板5の少なくとも透光性樹脂4と接触する側で半導体素子10の有効領域Sと対応する部分以外の領域に先と同様な遮光膜52を設けておく。

【0038】すなわち、この半導体装置1ではフレーム3と透光板5との間に所定の隙間51（図7(a)参照）が設けられていないため透光板5の載置の際に気泡が生じてしまう。ところが、開口部31内に透光性樹脂4をポッティングした際には中央部分がその表面張力によって盛り上がる状態となり、透光板5を透光性樹脂4の上に載置する場合には透光板5の中央部分から外側に向けて透光性樹脂4と接触していくため、気泡は透光板5の外側部分すなわちフレーム3に近い部分に多く発生する。

【0039】この透光板5のフレーム3に近い部分は半導体素子10の有効領域Sと対応する部分以外の領域であり、ここには遮光膜52が設けられている。このため、透光性樹脂4内に気泡が発生していても遮光膜52によって光が遮断されて気泡に当たらず乱反射が発生しない。しかも、透光性樹脂4内のボンディングワイヤー6にも光が当たらず、ここからの乱反射も発生しないことになる。

【0040】また、図7(a)に示す第3実施例（その1）、図7(b)に示す第3実施例（その2）のいずれにおいても、透光板5を磷酸ガラスにて形成したり、通常のほうけい酸系等から成る板ガラスに磷酸ガラスを紫外線硬化型接着剤にて張り合わせて構成することで、外

部からの赤外線を遮断できるようになる。しかも、透光板5として磷酸ガラスを用いた場合であっても先に説明したクロム等から成る遮光膜52が設けられているため、磷酸ガラスに侵入した水分と反応して生成された磷酸がこの遮光膜52にて遮断され透光性樹脂4内へ混入するのを低減できる。

【0041】さらに、透光板5に反射防止膜を設けてもよい。例えば、フッ化マグネシウムの単層コート、 $\text{SiO}/\text{SiO}_2$ 、や酸化ジルコニウム、 $\text{Ta}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$ 、等から成る多層コートを透光板5に施すことで不要な反射を防止できるようになる。また、上記の磷酸ガラスを用いた透光板5に反射防止膜を施すことで赤外線の遮断と不要な反射の防止を可能とするとともに、磷酸ガラスから成る透光板5の透光性樹脂4との密着性向上および磷酸ガラスと水分との反応で生成された磷酸による内部配線の腐食防止が可能となる。

【0042】また、図8は本発明の他の形状への適応例を示す図であり、(a)はピン型、(b)は表面実装型を示している。例えば、図8(a)に示す半導体装置1においては、ガラエポ樹脂から成る基台2を用いており、その基台2にSn等のめっき処理が施されたピン71が挿入されたものである。このようなガラエポ樹脂から成る基台2を製造する際、先に説明したような切欠部32(図2参照)を形成しておけばピン型であっても透光性樹脂4の内部に気泡41(図10参照)が存在しない半導体装置1を製造することができる。

【0043】また、図8(b)に示す半導体装置1においては、先と同様にガラエポ樹脂から成る基台2が用いられており、この基台2に貫通導体72aおよび貫通導体72aと導通する裏面電極72bが形成されたものである。この基台2の製造時に切欠部32(図2参照)を設けておくようにすれば、表面実装型であっても先と同様に透光性樹脂4の内部に気泡41(図10参照)が存在しない半導体装置1を製造することができる。

【0044】なお、第1実施例～第3実施例におけるいずれの半導体装置1においてもCCDリニアセンサーから成る半導体装置1を例として説明したが本発明はこれに限定されず、CCDエリアセンサーや内部の半導体素子10へ光を透過させる必要のある半導体デバイスであれば同様である。また、レーザのような光を発生、発射する半導体素子10を備えた半導体装置1であってもよい。

【0045】さらに、図9に示すようなレーザチップ11とフォトダイオード12とを備えたフォトカップラから成る半導体装置1であっても同様である。つまり、このフォトカップラから成る半導体装置1は、基台2上の中空部分に実装された増幅用のICチップ10aと、このICチップ10a上に搭載されたレーザチップ11およびフォトダイオード12と、レーザチップ11からの光を上方に反射させるとともに上方から入射した光をフ

ォトダイオード12の方向に反射させるプリズム13と、中空内部に充填された透光性樹脂4と、フレーム3上にBステージシーラーまたはAステージシーラーによって接続される透光板5とを備えており、この透光板5の表面および裏面に反射防止膜であるフッ化マグネシウムの単層コートや $\text{SiO}/\text{SiO}_2$ 、や酸化ジルコニウム、 $\text{Ta}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$ 、等から成る多層コートが施されている。

【0046】また、上記反射防止膜のかわりに透光板5の有効領域S以外の部分に遮光膜52を施したり、上記反射防止膜とともに遮光膜52を施してもよく、このような構成によって光学的に優れたフォトカップラから成る半導体装置1を提供できることになる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体装置およびその製造方法には次のような効果がある。すなわち、この半導体装置においては、透光板の周縁と開口部の周縁との間に隙間が設けられているため、開口部内に埋め込んだ透光性樹脂の内部で発生した気泡や、透光板を載置する際に巻き込んだ空気から成る気泡をこの隙間を介して外部へ逃がすことが可能となる。さらに、透光板の表面で半導体素子の有効領域と対応する部分以外の領域に遮光膜が設けられているため、透光性樹脂内の気泡やボンディングワイヤーによる不要な乱反射の影響を半導体素子が受けることがなくなる。これらにより、読み取り画像の感度むらや誤検出等のない光学的特性に優れた半導体装置となる。

【0048】また、本発明の半導体装置の製造方法によれば、透光板の載置によって開口部内に充填した透光性樹脂を押圧し、透光性樹脂内の気泡を透光板の周縁と開口部の周縁との間の隙間から排出することができるため、この気泡による特性不良を出すことがなくなり光学的特性に優れた半導体装置の製造歩留りを向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を説明する概略図で、

(a)は断面図、(b)は斜視図である。

【図2】本発明の製造方法を説明する図(その1)で、

(a)は平面図、(b)は側断面図である。

【図3】本発明の製造方法を説明する図(その2)である。

【図4】本発明の製造方法を説明する図(その3)である。

【図5】本発明の製造方法を説明する図(その4)であり、(a)は側断面図、(b)は平面図である。

【図6】本発明の第2実施例を説明する図で、(a)は断面図、(b)は部分拡大図である。

【図7】本発明の第3実施例を説明する概略断面図で、(a)は(その1)、(b)は(その2)である。

【図8】他の形状への適応例を示す図で、(a)はピン



型、(b)は表面実装型の例である。

【図9】フォトカップラへの適応例を説明する概略断面図である。

【図10】従来例を説明する断面図である。

【符号の説明】

1 半導体装置

2 基台

\* 3 フレーム

4 透光性樹脂

5 透光板

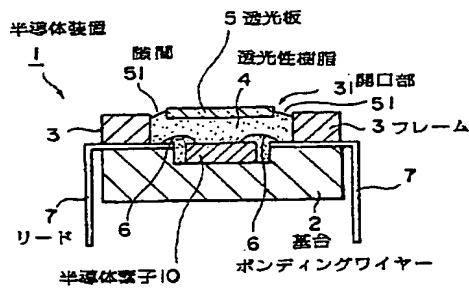
31 開口部

32 切欠部

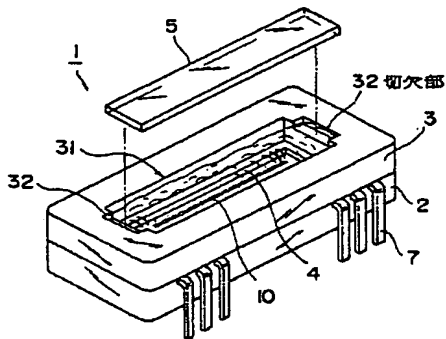
51 隙間

\*

【図1】



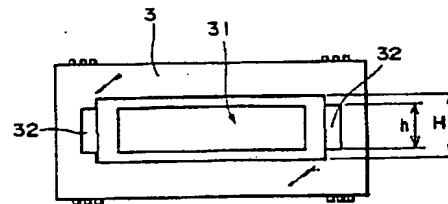
(a) 断面図



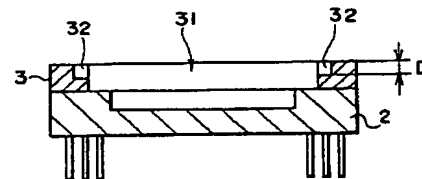
(b) 斜視図

本発明の第1実施例を説明する概略図

【図2】

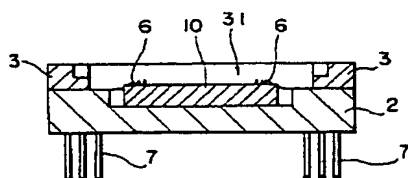


(a) 平面図



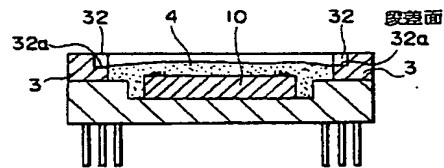
(b) 側断面図  
製造方法を説明する図 (その1)

【図3】



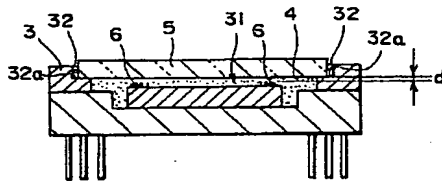
製造方法を説明する図 (その2)

【図4】

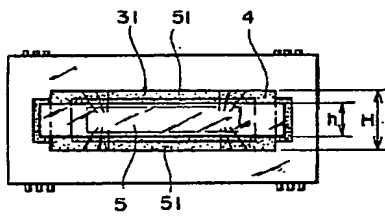


製造方法を説明する図 (その3)

【図5】



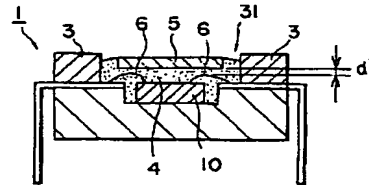
(a) 側断面図



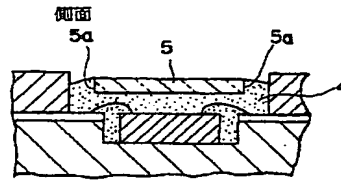
(b) 平面図

製造方法を説明する図 (その4)

【図6】



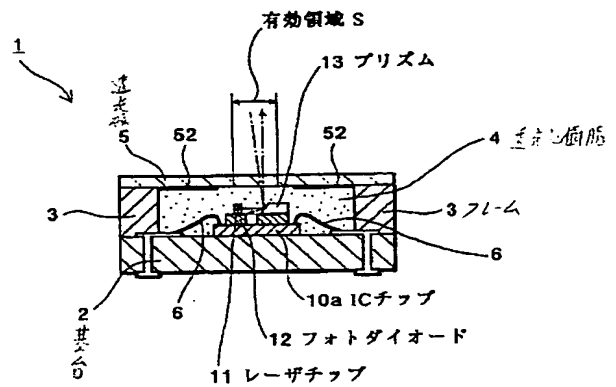
(a) 断面図



(b) 部分拡大図

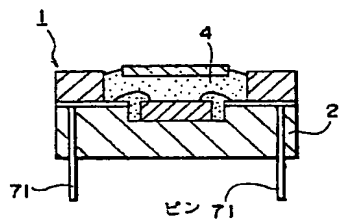
本発明の第2実施例を説明する図

【図9】

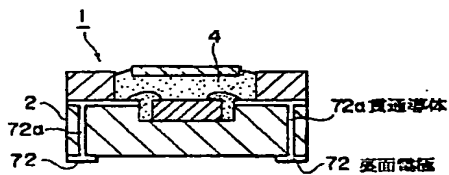


フォトコッブラへの適応例を説明する概略断面図

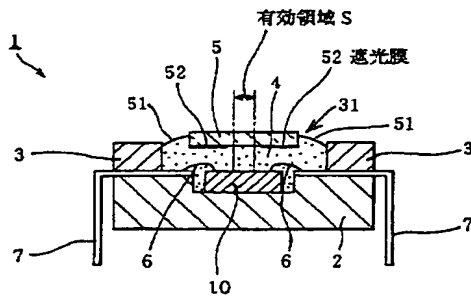
【図8】



(a) ピン型

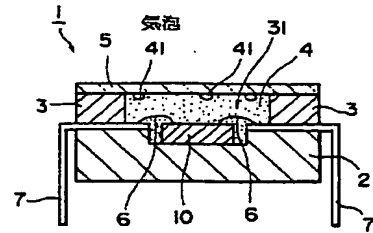
(b) 表面実装型  
他の形状への適応例を示す図

【図7】

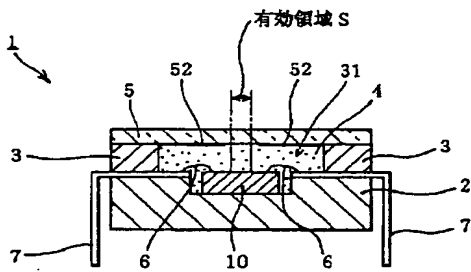


(a) その1

【図10】



従来例を説明する断面図



(b) その2

第3実施例を説明する概略断面図

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/31

27/14

31/12

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7210-4M

**This Page Blank (uspto)**